

Schwanzanomalien bei Geckos der Gattung *Phelsuma* GRAY, 1825 (Squamata: Sauria: Gekkonidae)

Tail anomalies in geckos of the genus *Phelsuma* GRAY, 1825
(Squamata: Sauria: Gekkonidae)

ALEXANDER GRECKHAMER

ABSTRACT

Tail anomalies in lizards of the genus *Phelsuma* are described. Morphological modifications of the tail may be caused genetically, by metabolic diseases or by mechanical reasons based on inappropriate holding conditions. Formation of a 'buckled tail' belongs to the last type and seems to be a phenomenon exclusive to captivity resulting from overfeeding and malnutrition combined with immobility and unnatural basking habits at the top pane of the terrarium. The thereby generated modification of the tail's connective tissue apparatus passes through several stages. Whether high reproductive rates and gravidity by themselves trigger the formation of the 'buckled tail' remains uncertain. Early diagnosis, prevention and therapy are discussed.

KURZFASSUNG

Anomalien des Schwanzes bei Echsen der Gattung *Phelsuma* werden beschrieben. Morphologische Veränderungen des Schwanzes können als Folge von genetisch bedingten Mißbildungen, Stoffwechselerkrankungen und aufgrund mechanischer Ursachen bei Haltungsfehlern auftreten. Die Knickschwanzbildung, die offenbar ein ausschließliches Phänomen der Terrarienhaltung darstellt, gehört zum letztgenannten Typ und wird auf Überfütterung und Fehlernährung in Zusammenhang mit Bewegungsmangel und unphysiologischem Aufwärmverhalten an der Terrariendecke zurückgeführt. Die damit verbundenen Veränderungen im Bindegewebsapparat durchlaufen verschiedene Intensitätsstadien. Inwieweit hohe Reproduktionsraten und Gravidität auslösend für den Knickschwanz sein können, bleibt weiterhin unbeantwortet. Möglichkeiten der Früherkennung, Prävention und Therapie werden aufgezeigt.

KEYWORDS

Phelsuma; veterinary medicine, anomalies of the tail, 'buckled tail' caused by inadequate holding

EINLEITUNG

Dem Schwanz der *Phelsumen* kommt - wie dem Eidechsen Schwanz im allgemeinen - in zahlreichen vitalen Funktionskreisen Bedeutung zu. So stellen Autotomie- und Regenerationsvermögen Schutzmechanismen vor Prädatoren dar, deren Bedeutung etwa aus der Tatsache hervorgeht, daß 90 % aller gesichteten Individuen von *Phelsuma breviceps* BOETTGER, 1894 regenerierte Schwänze aufweisen (HALLMANN 1993). Weitere Funktionen übernimmt der Schwanz in statischer und steuernder Hinsicht bei der Lokomotion (GRECKHAMER 1995a) und beim Springen der Taggeckos. Der Schwanz erfüllt auch Haltefunktionen, indem beispielsweise bei der Nahrungsaufnahme der Körper oft nur mit seiner Hilfe und mit den Hinterbeinen am Sitzplatz verankert wird. Bei

der Paarung wird der Schwanz des Weibchens von dem des Männchens umschlungen und stellt neben speziellen Haltemechanismen (Paarungsbiß, Festhalten mit den Vorderextremitäten) einen weiteren Fixationspunkt dar. Während der Eiablage tragen die Weibchen ihren Schwanz in der Regel seitlich rechtwinkelig abgebogen; er bildet zusammen mit den Hinterbeinen eine Art Schüssel, die das Formen des Geleges ermöglicht (HENKIES 1972; VERMEUL 1994). Der *Phelsumenschwanz* ist überdies ein Ausdrucksmittel im Verhalten, indem insbesondere beim Drohen schwänzelnde Bewegungen ausgeführt werden (KÄSTLE 1964; GRECKHAMER 1995b). Seine Fettspeicherfunktion ist - wie bei anderen Geckos - deutlich ausgeprägt.

Bei der Haltung von *Phelsumen* fal-

len bei diesem für die Tiere so wichtigen Organ krankhafte Veränderungen mit einer

Regelmäßigkeit auf, die eine ausführlichere Beschäftigung mit ihnen rechtfertigen.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Systemische Erkrankungen

In diese Kategorie fallen vor allem von Stoffwechselerkrankungen (Rachitis, Osteoporose, Osteodystrophia fibrosa) ausgehende Veränderungen. Unterschiedliche Osteopathien, die bei klinischen Untersuchungen nur schwierig zu unterscheiden sind (JAROFKE & LANGE 1993) führen zumeist zum sogenannten Knitterschwanz (Abb. 1). Von solchen entkalkifizierenden Vorgängen im Knochen ist die Schwanzwirbelsäule häufig zuerst betroffen und verformt sich unter der kontrahierenden Wirkung des Muskel- und Sehnenapparates. Die ziehharmonikaartig gestaltete, skoliotische Schwanzwirbelsäule prägt das äußere Erscheinungsbild des Schwanzes. Nach meinen Beobachtungen treten dabei keine Stauchungsfrakturen auf. Der Knitterschwanz zeigt sich zunächst an der Schwanzspitze und breitet sich in kranialer Richtung bis zur Schwanzwurzel aus, wodurch dem morphologischen Aspekt der Spitze des Schwanzes eine wesentliche Bedeutung bei der Beurteilung des Allgemeinzustandes einer Phelsuma zukommt. Dies trifft nach meinen Erfahrungen neben einer Vielzahl von Vertebraten insbesondere auch auf zahlreiche andere Reptilienarten zu.

Interessant ist die Beobachtung von TRAUTMANN (schriftl. Mitt.), der auch in der freien Natur einige weibliche Individuen von *P. leiogaster leiogaster* MERTENS, 1973 fand, die einen ausgeprägten Knitterschwanz aufwiesen. TRAUTMANN führte dies auf Entkalkifizierungserscheinungen infolge der bei dieser Art extrem hohen Legeleistung zurück. Nach seinen Terrarienbeobachtungen an *Phelsuma leiogaster isakae* MEIER, 1993 produziert ein Weibchen bis zu siebzehn befruchtete Doppelgelege in zwölf Monaten.

Genetisch bedingte Anomalien

Genetisch bedingte Mißbildungen treten bei Phelsumen selten auf. In der Litera-

tur finden sich Angaben über Doppelmißbildung und Kopfdeformation bei *P. madagascariensis grandis* (GRAY, 1870) (STRECKENBACH 1979; VERGNER 1990). An genetisch bedingten Anomalien des Schwanzes beobachtete ich Verkrümmungen, die sich deutlich von den auch bei Frischgeschlüpfen auftretenden Knitterschwänzen unterschieden. In einem Fall zeigte ein Jungtier von *P. flavigularis* MERTENS, 1962 vom Schlupf an eine Anomalie, bei welcher der kaudale Teil des Schwanzes im Anschluß an zwei asymmetrische Schwanzwirbel gegenüber dem kranialen Bereich verschoben war. Nach Autotomie entwickelte sich ein völlig normal gestaltetes Regenerat.

Knickschwanzanomalie

D i a g n o s e: Bei der Knickschwanzanomalie handelt es sich in erster Linie um eine multifaktoriell verursachte Schwächung des Sehnen- und Muskelapparates des Schwanzes, in seltenen Fällen treten Verformungen der Schwanzwirbel auf. Die Veränderungen führen dazu, daß der Schwanz übermäßige Biegsamkeit erlangt und nicht mehr - wie bei gesunden Phelsumen - in jeder Sitzposition gestreckt, sozusagen in gerader Verlängerung des Rumpfes getragen werden kann (Abb. 2). Vor allem dann, wenn solche Tiere mit dem Kopf nach unten sitzen, kann der Schwanz so weit über den Rücken nach vorne knicken, daß die Schwanzspitze den Kopf beinahe berührt.

Weiters fällt bei "Knickschwanz-Phelsumen" in der dorsalen Schwanzwurzelgend eine Einbuchtung auf, die in jeder Sitzstellung der Tiere erkennbar ist. Die Wirbelsäule macht diese Einbuchtung mit (Lordose). Häufig bewirkt eine gleichzeitig vorhandene dorsal konvexe Lendenwirbelsäulenverkrümmung (Kyphose) eine Art Rundrücken. Tiere, welche die letztgenannten Merkmale zeigen, ohne unmittelbare Anzeichen eines Knickschwanzes zu besitzen, sind nach eigenen Erfahrungen

Knickschwanz-gefährdet.

Dem Schweregrad der Veränderung entsprechend unterscheidet sich mehrere Stadien:

Latenzstadium: Die Lendenwirbelsäule ist kyphotisch verkrümmt, an der Schwanzwurzel zeigt sich eine lordotische Eindellung (Abb. 3). Beim Sitzen an der Terrariendecke wird der Schwanz noch horizontal gestreckt gehalten. (Da viele offenbar gesunde Tiere über einen langjährigen Zeitraum diese morphologischen Verhältnisse aufweisen, soll davor gewarnt sein, sämtliche lordotischen Eindellungen an der Schwanzwurzel ausschließlich als eine latente Präsenz des Knickschwanzes zu deuten!).

Anfangsstadium: Wie zuvor beschrieben, jedoch hält das Tier beim Sitzen an der Terrariendecke den Schwanz nicht mehr völlig horizontal. Der Schwanz hängt leicht nach unten durch, sodaß sich die Schwanzspitze zumeist noch auf gleicher Höhe mit dem Hinterrücken befindet (Abb. 4).

Fortgeschrittenes Stadium: Der Schwanz ist schräg nach unten gerichtet, wenn sich das Tier auf der Terrariendecke aufhält. Der Schwanz knickt in der Sagittalebene bis zu rechtwinklig vom Körper ab wenn der Gecko mit dem Kopf nach unten auf einer senkrechten Fläche sitzt.

Hochgradiges Stadium: Der Schwanz wird bereits beim Sitzen an der Terrariendecke in einem Winkel von 90 Grad zur Körperlängsachse abgeknickt getragen. Beim Sitzen mit dem Kopf nach unten berührt die Schwanzspitze annähernd den Kopf (Abb. 5, 6).

Artliche Unterschiede: Am häufigsten wurde der Knickschwanz bisher bei den Arten der *P. madagascariensis*-Gruppe beobachtet, was mit der Tatsache zusammenhängen könnte, daß *P. madagascariensis grandis* sicherlich zu den meistgehaltenen Arten zählt. Nach eigenen Beobachtungen sind mir bisher Knickschwanzanomalien von *P. madagascariensis grandis* (Abb. 6), *P. dubia* (BOETTGER, 1881) und *P. comorensis* (BOETTGER, 1913) bekannt. Andere *Phelsuma*-halter beobachteten die Anomalie an folgenden Arten: *P. madagascariensis madagascariensis* (GRAY, 1931)

(HOESCH schriftl. Mitt.), *P. laticauda laticauda* (BOETTGER, 1880) (HARDICK & SCHNEIDER schriftl. Mitt.), *P. abbotti sumptio* CHEKE, 1982 (TRAUTMANN schriftl. Mitt.; Abb. 5), *P. cepediana* (MERRIM, 1820), *P. pusilla pusilla* MERTENS, 1964 (HILGENHOF schriftl. Mitt.) und *P. sundbergi sundbergi* RENDAHL, 1939 (SCHMIDT schriftl. Mitt.). Angesichts dieser Wirkungsbreite ist anzunehmen, daß wohl alle Vertreter der Gattung *Phelsuma* betroffen sein können. Möglicherweise stellt die sehr schlanke *P. guttata* KAUDERN, 1922 (Abb. 7) eine Ausnahme dar, da diese Art nach MEIER (1980) und nach eigenen Beobachtungen nicht so sehr zur Fettspeicherung im Gewebe des Schwanzes neigt und somit den im folgenden beschriebenen Auslösefaktoren des Knickschwanzes teilweise entgeht. Ähnliches könnte für die im Habitus ebenso schlanke *P. klemmeri* SEIPP, 1991 gelten.

Auslösefaktoren: Das Fettspeichervermögen ist bei *Phelsuma* derart ausgeprägt, daß der Schwanzumfang bei überhöhten Futtergaben das Zwei- bis Dreifache jenes Wertes erreichen kann, wie er für die jeweilige Art und das entsprechende Entwicklungsstadium unter Freilandbedingungen typisch ist (GRECKHAMER 1995a). Da in der Terrarienhaltung zur Bewegung zwingende Faktoren wie etwa die Präsenz von Prädatoren, die Konkurrenz durch Artgenossen oder die permanente Suche nach Nahrung weitgehend fehlen, scheinen der Fettspeicherung bei den Tieren kaum Grenzen gesetzt. Vielfach werden die gespeicherten Nährstoffvorräte auch nicht angegriffen oder aufgebraucht (Abb. 8). Mit den Speicherfetten nimmt die Masse des Schwanzes beträchtlich zu. Besonders bei Jungtieren mit ihrer relativ formbaren Schwanzwirbelsäule kann das Knochen-, Sehnen- und Muskelwachstum oft nicht mit dem der Schwanzmasse mithalten, sodaß es unter Einwirkung weiterer Einflüsse zur beschriebenen Veränderung des Schwanzes kommen kann.

Die Anlage von Speicherreserven in Form von Fett kann in erster Linie als Phänomen der Terrarienhaltung angesehen, und dabei wiederum nur einer falschen Fütterung angelastet werden. In der freien

Natur ist nach Beobachtungen von HALLMANN, HOFFMANN, KRÜGER und TRAUTMANN (mündl. Mitt.) die Mehrzahl der Individuen überaus schlank. So ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, daß die Knickschwanzanomalie bisher noch in keinem Fall an freilebenden Tieren nachgewiesen werden konnte, als ein weiteres Indiz für den Einfluß des ausgeprägten Fettspeicherungsvermögens auf die beschriebene Mißbildung zu werten.

Weiters wird die Knickschwanzanomalie durch eine immer wieder zu beobachtende Verhaltensweise der Tiere gefördert. Besonders bei für die jeweilige Art permanent zu niedrigen Haltungstemperaturen oder ungeeigneter Einrichtungsstruktur begeben sich die Geckos an die Terrariendecke, um möglichst nahe an die Beleuchtungskörper zu gelangen, wo sie sich oft stundenlang aufhalten, um ihre Vorzugstemperatur zu erreichen. Diese Sitzstellung ist unnatürlich und wahrscheinlich fast ausschließlich ein Phänomen der Terrarienhaltung. In der freien Natur dürften sich die Tiere nur selten und kurz in dieser Rückenlage aufhalten, etwa um sich zu verstecken oder vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Durch diese unnatürliche Sitzhaltung wirkt die große Masse des Fettspeicherschwanzes in physiologischer Weise auf Sehnen, Knochen und die durch Wärmeinwirkung relaxierte Muskulatur ein. Individuen mit ausgeprägten Fettschwänzen können ihren Schwanz in dieser Lage nicht wie ein schlankes Tier dauernd horizontal halten. Die Häufigkeit des Aufsuchens dieser Sitzstellung steht in direktem Zusammenhang mit der Ausbildung eines Knickschwanzes.

Ich beobachtete die Knickschwanzbildung bei semiadulten Exemplaren von *P. comorensis* und *P. dubia* bei der Gruppenaufzucht in einem Terrarium (L:B:H = 44,4 cm : 53 cm : 37 cm) mit einer maximalen Tagestemperatur von nur 26°C., wobei sich sämtliche Jungtiere an der Terrariendecke aufwärmten. Bei gleichzeitig hohem Futterangebot waren Anomalien in verschiedenen Intensitätsstadien - bei einer *P. comorensis* sogar hochgradig - nach 14 Tagen ausgebildet. Schon wenige Wochen nach einer Temperaturerhöhung und Fütterungsumstellung war die normale Schwanzhaltung weitgehend wieder hergestellt.

Auch im Terrarium bevorzugen Phelsumen die Aufnahme von Strahlungswärme mit der Rückenseite sehr deutlich gegenüber dem "Sonnen" der Ventralseite. Eine Erhöhung der Lufttemperatur führt schnell zum Aufgeben ebengenannten Verhaltens. Sofern die Tiere die Möglichkeit bekommen, sich beispielsweise auf einem horizontalen Ast unter einer Reflektorlampe zu wärmen, unterbleibt das "Sonnen" der Bauchseite am Terrariendeckel in allen Fällen. Deshalb sehe ich im Einbringen von horizontalen Sitz- und Laufflächen in geringem Abstand zur Licht- und Wärmequelle eine weitere wesentliche Voraussetzung zur Vermeidung der Knickschwanzbildung in der Phelsumenhaltung.

Die Nahrungsaufnahme bei Phelsumen zieht häufig eine über mehrere Stunden bestehenbleibende Aufblähung des Rumpfes nach sich, was in der weiteren Folge ein Auslösefaktor für die Knickschwanzbildung sein kann. Diese Beobachtung trifft vor allem bei Breifütterung zu, selbst wenn nur mäßige Futtermengen

Abb. 1-4 (gegenüberliegende Seite). Figs. 1-4 (facing page).

Abb. 1: Knitterschwanz bei einem semiadulten Exemplar von *Phelsuma abbotti chekei* BÖRNER & MINUTH, 1984.

Fig. 1: 'Crumpled tail' in a semi-adult *Phelsuma abbotti chekei* BÖRNER & MINUTH, 1984.

Abb. 2: Normale Schwanzhaltung von *Phelsuma* beim Sitzen an der Deckscheibe.

Fig. 2: Normal posture of the tail in *Phelsuma* when sitting on the top pane of the terrarium.

Abb. 3: Latenzstadium des Knickschwanzes bei Phelsumen. Die Wirbelsäule ist in der Beckengegend aufgewölbt, in der Schwanzwurzelgegend zeigt sich eine Einbuchtung.

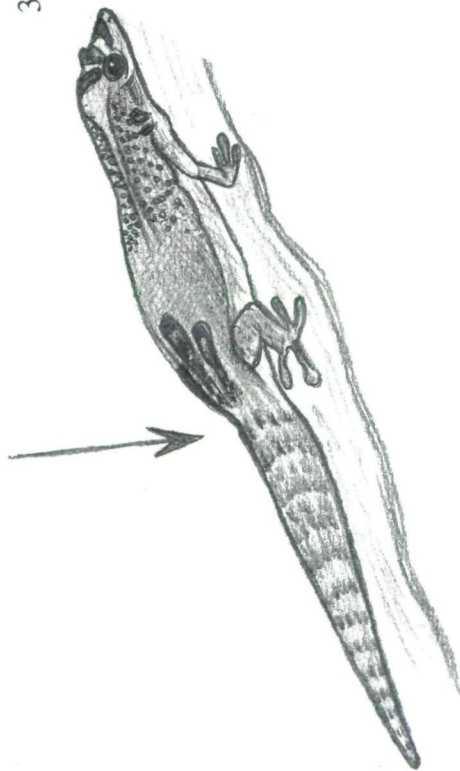
Fig. 3: Latency stage of 'buckled tail' in Phelsumas. The spine is arched in the pelvic region and impressed in the lumbar region.

Abb. 4: Anfangsstadium des Knickschwanzes bei Phelsumen. Beim Sitzen am Behälterdeckel hängt der Schwanz bereits leicht nach unten durch.

Fig. 4: Initial stage of 'buckled tail' in Phelsumas. When sitting on the top pane of the terrarium the tail is slightly sagging.



1 2



3 4





5 6



7 8



verabreicht wurden. Besonders die Verfütterung von Fruchtjoghurt führt (möglicherweise durch Gärungsprozesse im Verdauungstrakt) zu dieser Aufblähung, wodurch sich die Rückenwirbelsäule in charakteristischer Weise nach dorsal krümmt. Gleichzeitig entsteht an der dorsalen Schwanzwurzel eine Einbuchtung. Bei ausgewogener Fütterung in bezug auf Menge und Häufigkeit zieht dies keine weiteren Komplikationen nach sich. Ein zu häufiges Erreichen des beschriebenen Zustandes kann allerdings dazu führen, daß die Einbuchtung an der Schwanzwurzel bestehen bleibt, womit das Latenzstadium des Knickschwanzes vorliegt. Weil die Überfütterung in der Regel mit einem zu schwer gewordenen Schwanz in Zusammenhang steht, begünstigt sie die Bildung des Knickschwanzes wahrscheinlich entscheidend.

Zur Verkrümmung der Lendenwirbelsäule kann es auch bei häufiger Trächtigkeit kommen, sodaß jahrelang übermäßig reproduktive *Phelsuma*-Weibchen oft bleibende Wirbelsäulenverformungen aufweisen. Daß auch diese die Bildung eines Knickschwanzes begünstigen, kann nicht ausgeschlossen werden.

Prophylaxe und Therapie: Als prophylaktische Maßnahme ist die Vermeidung der Auslösefaktoren anzusehen. Zu diesem Zweck sollte abwechslungsreiches Futter in einer Menge und Häufigkeit angeboten werden, wie sie auch wildlebenden Individuen zur Verfügung steht, um Fettspeicherung im Schwanz zu vermeiden. Bei Bau und Gestaltung von *Phelsuma*-Terrarien ist besonderes Au-

genmerk auf die Schaffung geeigneter Aufwärmplätze zu legen, die den Tieren das "Sonnen" mit dem Rücken nach oben ermöglichen. Es ist mir kein Fall bekannt, in dem es bei Einhaltung dieser Empfehlungen zur Knickschwanzbildung gekommen wäre. Die laufende Kontrolle des Vertebrallinienverlaufes ermöglicht die Früherkennung des Knickschwanzes.

Die Therapiemöglichkeiten sind im wesentlichen mit den Präventivmaßnahmen identisch. Im Anfangsstadium bringt oft schon eine Änderung der Terrarienstruktur den gewünschten Erfolg.

Prognose: Bei Jungtieren dürfte der Knickschwanz selbst im hochgradigen Stadium heilbar sein. Die beteiligten Gewebe erscheinen noch plastisch, genug, daß unter der Einwirkung des regulären Wachstums eine Rückführung zumindest in den Zustand des Latenzstadiums möglich ist. Meist bleibt an der Schwanzwurzel eine Eindellung erhalten, die an den Knickschwanz erinnert, was beispielsweise die Beobachtungen von SCHMIDT (schriftl. Mitt.) bestätigen. Bei adulten Tieren ist nach meiner Erfahrung die Knickschwanzbildung irreversibel.

Beobachtungen von HARDICK und SCHNEIDER (schriftl. Mitt.) an *P. laticauda laticauda* bestätigen den Einfluß der Ernährung auf die Bildung des Knickschwanzes und die Reversibilität des Geschehens bei Jungtieren. Sie beließen ein Jungtier gemeinsam mit den Elterntieren im Terrarium, wobei das Jungtier von den Adulten zunächst nicht weiter beachtet wurde und sehr viel fraß, sodaß zunächst Fettspeicherung im Schwanz und kurz

Abb. 5-8 (gegenüberliegende Seite). Figs. 5-8 (facing page).

Abb. 5: *Phelsuma abbotti sumptio* CHEKE, 1982 mit Knickschwanz im hochgradigen Stadium (Photo: TRAUTMANN).

Fig. 5: *Phelsuma abbotti sumptio* CHEKE, 1982 displaying extreme stage of 'buckled tail' (Photo: TRAUTMANN).

Abb. 6: Weibchen von *Phelsuma madagascariensis grandis* (GRAY, 1870) mit Knickschwanz im hochgradigen Stadium.

Fig. 6: Female *Phelsuma madagascariensis grandis* (GRAY, 1870) displaying extreme stage of 'buckled tail'.

Abb. 7: Die schlanke *Phelsuma guttata* KAUDERN, 1922 neigt nicht zur Fettspeicherung im Schwanz.

Fig. 7: The slender *Phelsuma guttata* KAUDERN, 1922 does not tend to accumulate fat in its tail.

Abb. 8: Extreme Fettreserven im Schwanz einer *Phelsuma laticauda laticauda* (BOETTGER, 1880).

Fig. 8: Extreme fat accumulation in the tail of *Phelsuma laticauda laticauda* (BOETTGER, 1880).

darauf Knickschwanzbildung auftraten. Ab einem Alter von etwa drei Monaten wurde das Jungtier von den Eltern gejagt, stand unter Streß und hatte weniger Gelegenheit zur Nahrungsaufnahme. In der Folge bildete sich der Knickschwanz wieder völlig zurück. Der Knickschwanz tritt nach allen verfügbaren Beobachtungen bei Jungtieren selten vor dem dritten Lebensmonat auf. Weibchen sind ungleich häufiger betroffen als Männchen.

Von vielen Terrarianern wird die Knickschwanzanomalie den rachitischen Erkrankungen oder sonstigen Mangelerkrankungen zugeschrieben. Dieser Ansicht widerspricht meine Beobachtung, wonach mehrere "Knickschwanz-Weibchen" von *P. madagascariensis grandis* bei verschiedenen Terrarianern jahrelang völlig gesunde Nachzuchttiere produzierten. Auch nach längerem Bestehen des Knickschwanzes

waren keine auf osteopathische Erkrankungen hinweisenden Symptome wie Wirbelsäulenverformung, Knitterschwanz oder Kiefererweichung feststellbar.

Aufgrund meiner Beobachtungen an rund zwanzig Tieren (aus verschiedenen Terrarienanlagen) im Verlaufe von insgesamt sechs Jahren stellt der Knickschwanz vielmehr eine funktionelle Anomalie des Bewegungsapparates i. w. S. dar und nimmt keinen wesentlichen Einfluß auf die Physiologie des Organismus. Ob er fallweise eine Störung des Eiablageverhaltens bewirkt, da hierbei der Schwanz zusammen mit den Hinterbeinen als schüsselartige Eingrenzung des Geleges in Gebrauch tritt, ist derzeit noch unklar. Fest steht, daß der Anomalie durch richtige Terrarienstruktur und Ernährung verhältnismäßig einfach vorgebeugt werden kann.

DANKSAGUNGEN

Für Mitteilungen und interessante Diskussionen zum Phänomen des Knickschwanzes, die mir wertvolle Vergleiche zu eigenen Beobachtungen ermöglichten, danke ich zahlreichen Mitgliedern der IG-PHELSUMA, insbesondere den Herrn G. HALLMANN (Dortmund), U. HOESCH (Ludwigshafen), R. HILGENHOF (Niederkassel-Mondorf),

K. SCHMIDT (Meerane), G. TRAUTMANN (Laboe), W. SCHNEIDER (Bonn) sowie Frau S. HARDICK (Bonn). Für die Erlaubnis, den Knickschwanz bei einem Weibchen von *Phelsuma madagascariensis grandis* fotografieren zu dürfen, danke ich Frau Dr. A. GEISSLER (Wien).

LITERATUR

- GRECKHAMER, A. (1995a): Zur regulären Funktion des Schwanzes bei der Gattung *Phelsuma GRAY*, 1825.- Jahrbuch für den Terrarianer, Krenglbach; Band III:11-17.
- GRECKHAMER, A. (1995b): Bemerkungen zur Haltung und Zucht sowie zum Verhalten von *Phelsuma comorensis* BOETTGER, 1913 im Terrarium.- Herpetofauna, Weinstadt; 17 (95): 6-16.
- HALLMANN, G. (1993): Bemerkenswertes Wiedersehen mit dem Kurzkopftagecko *Phelsuma breviceps* BOETTGER, 1894.- Elaphe N. F., Bonn, 1 (2): 10.
- HENKIES, H. (1972): Madagassische Taggeckos.- Aquar. u. Terr.- Z., Essen; 27 (5): 208-210.
- JAROFKE, D. & LANGE, J. (1993): Reptilien, Krankheiten und Haltung.- Berlin Hamburg (Parey), 188 S.
- KÄSTLE, W. (1964): Verhaltensstudien an Taggeckonen der Gattungen *Lygodactylus* und *Phelsuma*.- Z. Tierpsychol., Berlin - Hamburg; 21 (4): 486-507.
- MEIER, H. (1980): Zur Lebendfärbung, Lebensweise und zum Verbreitungsgebiet von *Phelsuma guttata* KAUDERN 1922.- Salamandra, Frankfurt a. M.; 16 (2): 82-88.
- STRECKENBACH, P. (1979): Doppelmißbildungen beim Madagassischen Taggecko.- Elaphe, Berlin; 1 (4): 45.
- VERGNER, I. (1990): Beobachtungen zur Vermehrung von Phelsumen im Terrarium.- Herpetofauna, Weinstadt; 12 (65): 25-34.
- VERMEUL, P. (1994): Einzigartige Aufnahme von *Phelsuma klemmeri* SEIPP, 1990 (Reptilia: Sauria: Gekkonidae).- Phelsumania, Kaatsheuvel; 1 (4): 66.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Herpetozoa](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [8_1_2](#)

Autor(en)/Author(s): Greckhamer Alexander

Artikel/Article: [Schwanzanomalien bei Geckos der Gattung Phelsuma Gray, 1825 \(Squamata: Sauria: Gekkonidae\) 35-42](#)